

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 04-302144

(43) Date of publication of application : 26.10.1992

(51) Int. Cl.

H01L 21/304

H01L 21/302

(21) Application number : 03-065975

(71) Applicant : HITACHI LTD

(22) Date of filing : 29.03.1991

(72) Inventor : KAWASUMI KENICHI

UNO YOSHIO

INADA AKIISA

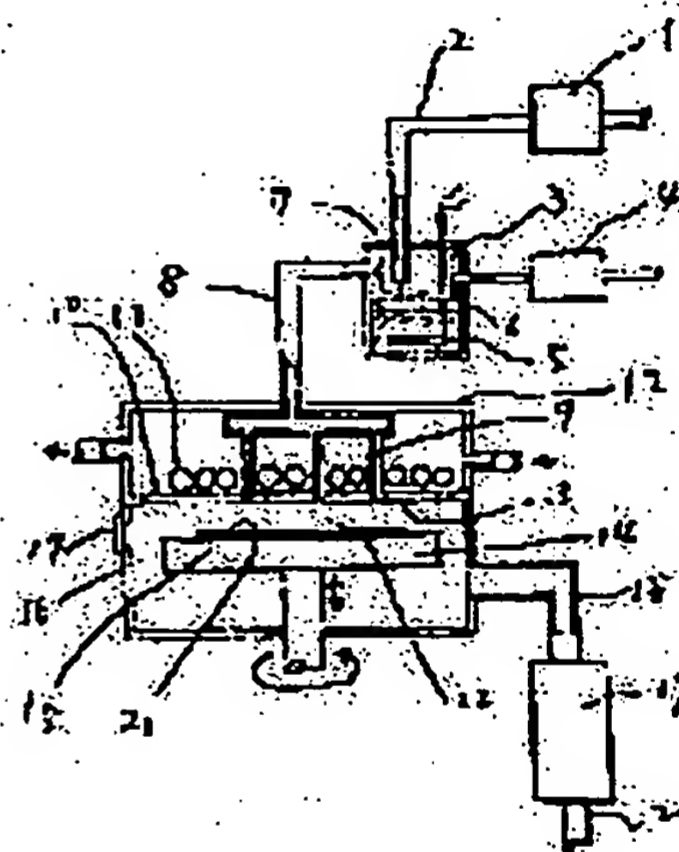
## (54) CLEANING METHOD

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the ashing removal step equalizing performance of organic matters such as a resist used as a mask for augmenting the throughput by a method wherein water or hydrogen peroxide in a gaseous state having the evaporated latent heat as well as ozone are fed onto the surface of a processed matter.

**CONSTITUTION:** The ozone produced by an ozone producer 1 is led in a steam feed vessel 3 through an A-piping 2. This steam feed vessel 3 is fed with pure water or hydrogen peroxide by constant quantity feeder 4 with a heater A5 built therein to maintain the constant water temperature inside the vessel 3. The steam 6 evaporated from the water level of the vessel 3 are carried by the steam 7 of ozone led in the vessel 3 is fed to multiple gas feed nozzles 9. Next, the reactive gas is fed onto the water 21 surface evenly and rapidly from the multiple gas feed nozzles 9.

Accordingly, the steam 6 to be fed previously having evaporation latent heat as well as the ozone deprived of the evaporation latent heat is not cooled down by cold water at all.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-302144

(43) 公開日 平成4年(1992)10月26日

(51) IntCl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1 D	8331-4M		
21/302	P	7353-4M		
21/304	3 4 1 V	8331-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 項)

(21) 出願番号	特願平3-65975	(71) 出願人	000005109 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成3年(1991)3月29日	(72) 発明者	川澄 達一 東京都青柳市藤橋888番地 株式会社日立 製作所青柳工場内
		(72) 発明者	宇野 良男 東京都青柳市藤橋888番地 青柳産業株式 会社内
		(72) 発明者	稲田 映男 東京都青柳市藤橋888番地 株式会社日立 製作所青柳工場内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 洗浄方法

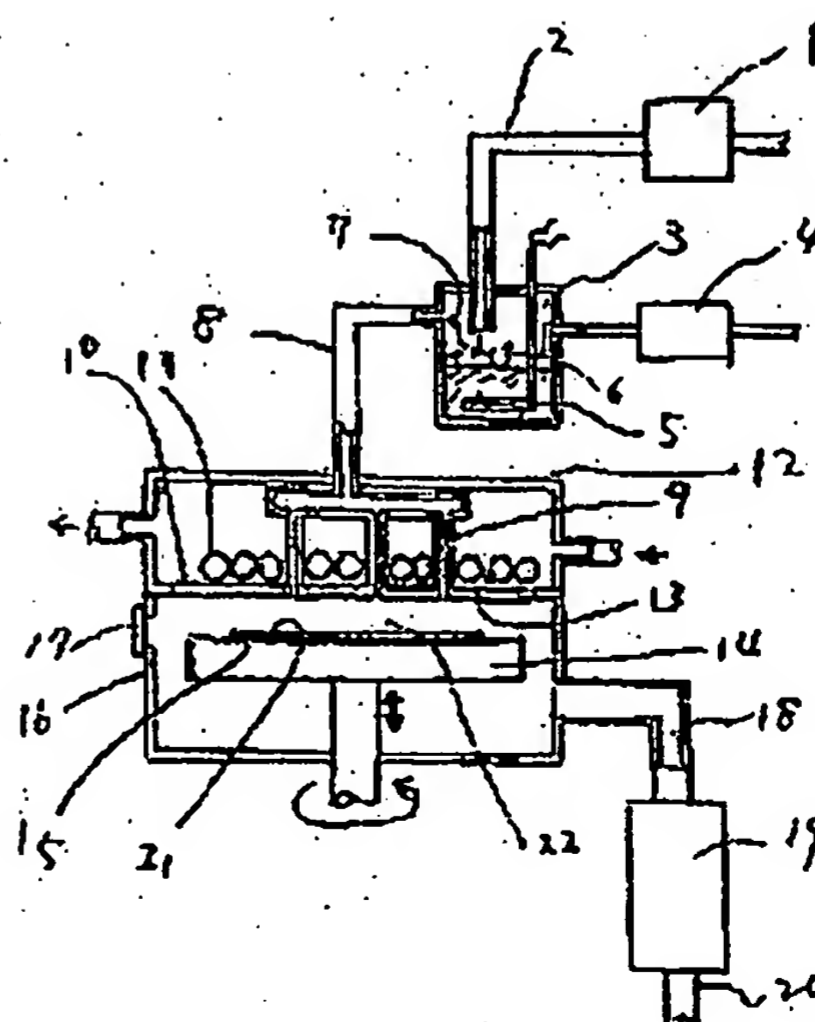
(57) 【要約】

【目的】 レジスト等の有機物の炭化除去の均一性能の改善しスループット向上を図る

【構成】 予め蒸発潜熱を持った状態の水蒸気をオゾンとともに供給するため加熱できる水蒸気供給水槽を備える。

【効果】 水分を直接ウェハにあてないので蒸発潜熱によるウェハの過度の冷却がない。オゾンに水分を含有させる水を加熱するので蒸発潜熱によって水槽の冷却並びにオゾンガスの冷却がないのでウェハを部分的に冷却せず、除去速度分布が均一になりスループットが改善出来る。

図 1



(2)

特開平4-302144

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オゾンと紫外線の作用によって有機物を分解し、気化して除去する洗浄方法であって、オゾンとともに蒸発潜熱を有したガスの状態の水または、還元性水素を被処理物の表面に供給することを特徴とした洗浄方法

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は、ガラスやシリコンウェハの洗浄、マスクとして使用したホトレジストなど有機物をガス状にして洗浄、除去する方法に係る。

## 【0002】

【産業上の利用分野】 本発明の方法は、光学ガラスや液晶用ガラスの洗浄、半導体装置製造等における加工表面の有機物の汚れや、マスクとして使用した後のレジストの除去に利用される。

## 【0003】

【従来の技術】 オゾンの分解により生成された活性酸素原子によって有機物を灰化除去することは、たとえば特開昭58-15939号に示されているように古くから知られている。また、その除去性能を向上させるために例えば、特公平1-179327号に示すようにオゾンと共に水を供給することが知られている。しかしながら上記公知の、特公平1-179327号においては供給する水分が被処理物の表面から蒸発潜熱を奪い被処理物の表面温度を低下させる点について考慮されておらず、またオゾン在水中に通してできた水蒸気をオゾンとともに供給する場合において水中から水の蒸発潜熱が奪われ水温が低下し水蒸気の量が減少すること及びオゾンガスの冷却が生じてることについて配慮されていなかった。このような点は、特に低温処理においては被処理物表面の部分的な冷却を生じ除去速度分布におおきな不均一が生ずるという問題があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、供給水分が蒸発潜熱を有した状態でかつその量を常に一定に供給すること、供給ガスの冷却によって被処理物の表面の温度分布に大きな差が生じることを防止することによって、とくに低温処理において除去性能を向上することにある。

【0005】 オゾンと紫外線による洗浄方法においては、200℃程度以下の低温での処理における供給ガスの吹き付けによる被処理物表面の冷却は、除去速度分布の均一性を悪くしスループットの面で振振できない。従って供給ガスの加熱が考えられるが、オゾンは200℃程度の加熱によっても熱分解しやすいこと、大気圧では分解して得られた活性酸素原子の寿命は極めて短い性質があるために水分を含有させる部分での過度の加熱は不適当でありオゾンの加熱には細心の注意が必要である。即ち、被処理物表面から遠い位置で過度に加熱したときは活性酸素原子の状態が被処理物表面に到達しない

と同時に被処理物表面上でのオゾンの濃度を低下させてしまい除去速度の低下を招く。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 オゾンに水分を含有させる前または、その部分において供給水分の量を蒸発させるに必要な潜熱に匹敵する熱量を外部から供給する。この蒸発した水蒸気をオゾンの気流にのせ十分に混合させて被処理物の表面に供給する。

## 【0007】

【作用】 供給する水蒸気は、予め蒸発潜熱を持っているので被処理物から蒸発潜熱を奪って被処理物の温度を適度に低下させることはない。また、オゾンも蒸発潜熱を奪われて冷えた水によって冷却されないため被処理物の表面温度分布を適度に乱さず処理速度分布の改善ができる。

## 【0008】

【実施例】 半導体装置の製造においてウェハ上でマスクとして使用した後のレジストの膜を除去する方法として、大気圧中でレジストに紫外線とオゾンとを作用させて有機物であるレジストをCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O等のガスに分解して除去する例について説明する。図1、上記一実施例を説明するための装置の概念図である。

【0009】 原料酸素ガスを石英製の円筒を2重にしてその間の狭い空間に流し、2重の筒の間で放電させオゾン発生機1によりオゾンを生成する。該オゾンをA配管2によって水蒸気供給槽3に導入する。該水蒸気供給槽には、定量供給装置4によって純水、或いは還元性水素が供給され、さらに該水蒸気供給槽4は内部の水温を一定に保持するようにヒータ5を内蔵している。該水蒸気供給槽4の水面より蒸発した水蒸気6は、該水蒸気供給槽4に導入されたオゾンの気流7に乗ってB配管8によって複数のガス供給ノズル9に供給する。該B配管8は、供給した水蒸気が結露しない温度に保温する。

【0010】 前記の複数のガス供給ノズル9は、合成石英の平板10に貫通接続してあり、各ノズル9は、回転中心を避け且つ、それぞれが同一回転半径上にないように配置する。

【0011】 前記合成石英の平板10のノズル配管側に平面上で折り曲げて平面照射出来るようにした合成石英管を発光管とした低圧水銀放電灯11を配置する。該低圧水銀放電灯11は、アルマイト仕上げを施したアルミニウム製のランプハウス12に収納する。該ランプハウス12の中に窒素ガス等の不活性ガスを導入置換して発光管の周りでオゾンが発生することを防止する。

【0012】 前記合成石英の平板10のノズル配管側とは反対の面13（研磨面）は、研磨により精密な平面度に仕上げする。該精密な研磨面13の前方に回転、上下可能な加熱ヒータ内蔵のステージ14を配置する。該ステージ14のウェハ搭載部分は、石英製の薄い平板15を配置しウェハと金属ステージ14とが直接接触するこ

(3)

特開平4-302144

3

とを避けている。ステージへのウェハの密着性を良くするためにウェハは、前記石英製の薄い平板15を介して真空吸着する。

【0013】該ステージ14へのウェハ21のローディング、アンローディングは、ステージを包囲する処理室16の一方に設けた開閉可能な搬送窓17を介して搬送ロボット（図示しない）により行う。この時ステージは、ロボットのウェハ吸着面がウェハの裏面に入るように上下駆動する。また、前記複数のガス供給ノズルから供給する反応ガスをウェハ面上に均一に且つ高速で通過させると同時に、ライフタイムの短い活性酸素原子を有効にウェハ面に与えるために、ウェハ面と前記合成石英の平板の隙密な面とのあいだの前記反応ガスを流すガスフローギャップ22を処理中極めて小さく制御する。処理中ウェハ21はステージの回転によって回転しながら紫外線の照射および反応ガスの供給を全面にほぼ均等に受けることができる。

【0014】前記処理室16には、残存するオゾンを取り除くダクト18を配設しさらに該残存オゾンを分解器19により酸素に変えて空気とともに大気へ放出する。

【0015】

【発明の効果】本発明により、添加する水分がウェハ面上に当たる前に蒸発潜熱を有していること、且つオゾンが水分の蒸発潜熱を奪われた水によって冷却されることがないのでこれら反応ガスの供給によってウェハ表面の温度が部分的に極端に冷却されることがないので均一なレジスト除去処理ができスループットの改善ができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例を説明するための概略図

【符号の説明】

1：オゾン発生機、2：A配管、3：水蒸気供給水槽、4：水定量補給装置、5：ヒータA、6：水蒸気（または過酸化水素含有水蒸気）、7：オゾンの気流、8：B配管、9：ガス供給ノズル、10：合成石英の平板、11：低圧水銀放電灯、12：ランプハウス、13：研磨面、14：ステージ、15：石英製の薄い平板、16：処理室、17：搬送窓、18：ダクト、20：1：ウェハ、22：ガスフローギャップ。

【図1】

図 1

